

INSPECTING DEVICE

Patent Number: JP61169750
Publication date: 1986-07-31
Inventor(s): TANABE YOSHIKAZU
Applicant(s): HITACHI LTD
Requested Patent: ☐ JP61169750
Application Number: JP19850009027 19850123
Priority Number(s):
IPC Classification: G01N21/88; G01B11/30; H01L21/66
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PURPOSE: To prevent possible erroneous decision, by irradiating an object to be inspected with an S polarized light and P polarized light while the P polarized light component alone is detected among the lights reflected on the object being inspected.

CONSTITUTION: When a P polarized light and an S polarized light is made to irradiate a defect on a wafer 1 from laser light sources 4 and 5 of an illuminator 3, the P polarized light component is contained in the reflected light thereof. The P polarized light component is detected intensely with a photo detector 8 as transmitted through a polarization plate 7. This causes a very large difference in the level between the signal involved in the detection of the defect and the signal done in the detection of a pattern and thus, almost eliminate the possibility of erroneous decision overlooking the defect regardless of relax of the threshold in the detection of a defect by comparing two pellets.

Data supplied from the **esp@cenet** database - I2

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭61-169750

⑬ Int. Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和61年(1986)7月31日

G 01 N 21/88

8406-2G

G 01 B 11/30

8304-2F

H 01 L 21/66

7168-5F

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 検査装置

⑯ 特 願 昭60-9027

⑰ 出 願 昭60(1985)1月23日

⑱ 発 明 者 田 辺 義 和 小平市上水本町1450番地 株式会社日立製作所デバイス開発センタ内

⑲ 出 願 人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地

⑳ 代 理 人 弁理士 小川 勝男 外1名

明 細 書

発明の名称 検査装置

特許請求の範囲

1. 被検査物にS偏光およびP偏光をそれぞれ照射する照明装置と、被検査物で反射した光のうちP偏光成分のみを検出する検出手段と、検出信号に基づいて被検査物の2箇所を比較する比較手段を備えている検査装置。

2. 検出手段が、S偏光成分を遮断することにより、P偏光成分のみを検出するように構成されていることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の検査装置。

3. 比較手段が、現在の検出信号と、遅延された過去の検出信号とを比較するように構成されていることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の検査装置。

発明の詳細な説明

(技術分野)

本発明は、検査技術、特に、外観上の欠陥を検出する技術に関し、例えば、半導体装置の製造に

おいて、ウエハパターン上の欠陥を検査するのに利用して有効な技術に関する。

(背景技術)

半導体装置の製造において、ウエハパターンを検査する外観検査装置として、ウエハを照明し、ウエハで反射した光を受光器で検出し、受光器の検出信号に基づきウエハにおける2つのペレットの同一箇所を比較して不一致部を検出することにより、欠陥を検査するように構成してなるものが、考えられる。

しかし、このような外観検査装置においては、パターンエッジの荒れや寸法のばらつき等により比較対象面同士が厳密には相異なるため、当該パターン同士の詳細な差異を欠陥として誤判定してしまうという問題点があることが、本発明者によって明らかにされた。

なお、ウエハパターンの検査を光学的に実施する技術を述べてある例としては、株式会社工業調査会発行「電子材料1981年11月号別冊」昭和56年11月10日発行 P235～P242、

がある。

(発明の目的)

本発明の目的は、ウエハパターンの光学的検査において誤判定を低減することができる検査技術を提供することにある。

本発明の前記ならびにその他の目的と新規な特徴は、本明細書の記述および添付図面から明らかになるであろう。

(発明の概要)

本願において開示される発明のうち代表的なものの概要を簡単に説明すれば、次の通りである。

すなわち、被検査物にS偏光とP偏光とを照射するように、かつ、被検査物で反射した光のうちP偏光成分のみを検出するように構成することにより、欠陥から得られる信号と、正常なパターンから得られる信号との差を大きくし、誤判定の発生を防止するようにしたものである。

(実施例)

第1図は本発明の一実施例であるウエハの外観検査装置を示す模式図、第2図および第3図は作

光器8は光電変換により検出結果を電気信号として出力するようになっている。受光器8の出力端は比較部9の一方の入力端と、遅延部10の入力端とにそれぞれ接続されており、遅延部10の出力端は比較部9の他方の入力端に接続されている。比較部9の出力端は判定部11の一方の入力端に接続されており、判定部11の他方の入力端には閾値設定部12が接続されている。

次に作用を説明する。

ウエハ1の一点が照明装置3により照明されると、XYテーブル2がXY方向に移動するため、照明装置3のスポットはウエハ1を相対的に走査することになり、この走査の座標位置はコントローラ(図示せず)により判定部11の出力と照合されるようになっている。

一方、この走査中、ウエハ1に照射された光はパターンおよび欠陥において反射される。この反射光は対物レンズ6で集光され、受光器8により受光される。

この反射光の検出信号は比較部9の一方の入力

用を説明するための各説明図である。

本実施例において、この外観検査装置は被検査物としてのウエハ1を保持するためのXYテーブル2を備えており、XYテーブル2はウエハ1をXY方向に移動し得るように構成されている。XYテーブル2上の外方には照明装置3がXYテーブル2上に保持されているウエハ1の一点を略水平方向から照明するように設けられており、照明装置3は一對2組みのレーザ光源4、4および5、5を備えている。一方のレーザ光源4、4はP偏光のみをY方向の両側から、他方のレーザ光源5、5はS偏光のみをX方向の両側からウエハ1上の一点に向けて略水平にそれぞれ照射するように構成されている。

XYテーブル2の真上には対物レンズ6がウエハ1上で反射した光を集光し得るように配設されており、対物レンズ6の光軸上には偏光板7がS偏光成分を遮断し得るように配設されている。

偏光板7の光軸上には、P偏光成分を検出する検出手段としての受光器8が配設されており、受

光器8の出力端は比較部9の一方の入力端と、遅延部10の入力端とにそれぞれ送信される。遅延部10は入力されて来る信号を1ピケット分だけ遅延させて比較部9の他方の入力端に送信する。したがって、比較部9は受光器8からインプットされる現在の検出信号と、遅延部10からインプットされる1ピケット分過去の検出信号とを比較することになる。そして、比較部9は両信号の差信号を判定部11の一方の入力端に送信する。

判定部11はこの差信号と、閾値設定部12からの閾値とを比較し、その差信号が閾値以上である時に欠陥と判定し、その結果を出力する。すなわち、現在検査中のピケットと前回検査したピケットとの同一箇所において差異がある場合に欠陥と判定するわけである。

ところで、パターンの微細化に伴って、検査すべき欠陥の大きさが超微細化すると、判定部11における閾値はきわめて厳格化される。

他方、ウエハパターンにはエッジの荒れや寸法のばらつきがあるため、2つのピケットの同一箇所といえども極微細には差異がある。

そして、この差異は閾値が厳格化されると、欠陥として誤判定される傾向になる。この誤判定を回避するために閾値を緩和すれば、逆に、欠陥を見逃す誤判定が生ずる。

本実施例においては、次のような偏光解消現象を利用して欠陥に相当する検出信号と、パターンに相当する検出信号との差を大きくすることにより、二律背反する誤判定の発生を回避するようにしている。

すなわち、第2図に示されているように、パターン13のような規則的な面にP偏光およびS偏光がそれぞれ照射された場合、その照射面において反射した光はいずれもS偏光となる。

他方、第3図に示されている異物14のように、不規則的にあらゆる方向を向く面を持った欠陥にS偏光（P偏光でも同じ。）が照射された場合、その照射面において反射した光はS偏光成分だけでなく、P偏光成分も含むようになる。

そして、照明装置3のレーザ光源4、5からのP偏光およびS偏光がウエハ1のパターンに照射ジの荒れ等を欠陥と誤判定してしまう危険は回避できることになる。

また、反射光にP偏光成分を含むことになる欠陥としては第3図に示されているような異物14に限らず、不規則の面を持つという観点から、パターンに形成された傷や突起等が含まれることは勿論である。

(効果)

(i) 被検査物にS偏光とP偏光とを照射するように、かつ、被検査物で反射した光のうちP偏光成分のみを検出するように構成することにより、欠陥から得られる信号と、正常なパターンから得られる信号との差を大きくすることができるため、誤判定の発生を防止することができる。

(ii) 誤判定の発生を防止することができるため、検査の信頼性を向上することができるとともに、パターンの微細化を促進することができる。

以上本発明者によってなされた発明を実施例に基づき具体的に説明したが、本発明は前記実施例に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しな

した場合、その反射光はS偏光のみになり、このS偏光は偏光板7によって遮断されるため、受光器8ではパターンに相当する信号は殆ど検出されないことになる。

他方、照明装置3のレーザ光源4、5からのP偏光およびS偏光がウエハ1上の欠陥に照射した場合、その反射光にはP偏光成分が含まれる。このP偏光成分は偏光板7を透過するため、受光器8において強く検出されることになる。

かくして、受光器8からの検出信号は欠陥の検出信号が殆どになるか、少なくとも欠陥を検出した信号のレベルとパターンを検出した信号のレベルとの差はきわめて大きくなるため、2つのレベルを比較して欠陥を検出する場合における閾値を緩和しても、欠陥を見逃す誤判定が発生する危険は殆ど解消されることになる。

なお、ウエハパターンの荒れたエッジ等からの反射光にもP偏光成分が含まれるが、欠陥の場合に比べてきわめて少ないため、緩和された閾値でも欠陥と充分に見分けることが可能であり、エッジ範囲で種々変更可能であることはいうまでもない。

例えば、S偏光およびP偏光による照明は略水平4方向に限らず、斜め照明、多方向照明にしてもよい。

P偏光成分を検出する手段は、S偏光成分を透光する偏光板を使用するに限らず、P偏光成分のみを検出する受光器等を使用してもよい。

比較手段は現在の検出信号と、遅延された過去の信号とを比較するように構成するに限らず、左右2系統で検出した信号同士を比較するように構成してもよい。

(利用分野)

以上の説明では主として本発明者によってなされた発明をその背景となった利用分野であるウエハの外観検査装置に適用した場合について説明したが、それに限定されるものではなく、マスクの外観検査装置等にも適用することができる。

図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例であるウエハの外観

検査装置を示す模式図、

第 2 図および第 3 図は作用を説明するための各説明図である。

1・・・ウエハ（被検査物）、2・・・XYテーブル、3・・・照明装置、4・・・P 偏光レーザー光源、5・・・S 偏光レーザー光源、6・・・対物レンズ、7・・・偏光板、8・・・受光器（検出手段）、9・・・比較部、10・・・遅延部、11・・・判定部、12・・・閾値設定部。

代理人 弁理士 小 川 勝 男

